

(11)特許出願公開番号

特開2000-314662

(P2000-314662A)

(43)公開日 平成12年11月14日(2000.11.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマト(参考)

G O I J 3/45

G O I J 3/45

2 G 0 2 0

審査請求 有 請求項の数10 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-126759

(22)出願日 平成11年5月7日(1999.5.7)

(71)出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72)発明者 小山 弘

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

(72)発明者 磯崎 克己

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

(72) 発明者 池澤 克哉

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

Fターム(参考) 2G020 AA03 AA04 CA02 CC22 CD04

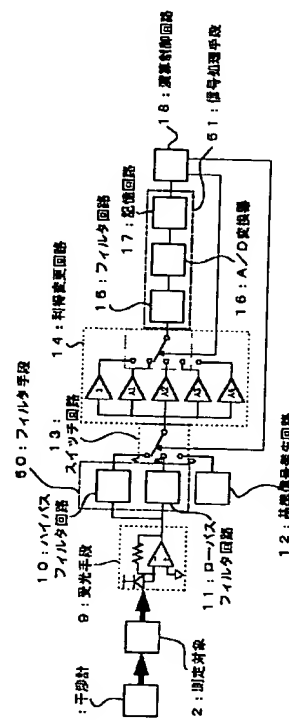
CD24 CD32 CD34 CD35 CD59

(54) 【発明の名称】 フーリエ分光器

(57) 【要約】

【課題】 S/N を向上させると共に回路特性の変動を校正することが可能なフーリエ分光器を実現する。

【解決手段】 干渉計を走査して測定光の干渉光を測定し、この測定結果を演算制御回路でフーリエ変換することにより測定光のスペクトルを求めるフーリエ分光器において、干渉光を検出する受光手段と、この受光手段の出力をフィルタ処理するフィルタ手段と、このフィルタ手段の出力を選択するスイッチ回路と、このスイッチ回路の出力を設定された利得で増幅する利得変更回路と、この利得変更回路の出力をデジタル信号に変換して保持する信号処理手段と、この信号処理手段の出力に基づき利得変更回路の利得を変更すると共に利得変更後の信号処理手段の出力をフーリエ変換して測定した光のスペクトルを求める演算制御回路とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 干渉計を走査して測定光の干渉光を測定し、この測定結果を演算制御回路でフーリエ変換することにより測定光のスペクトルを求めるフーリエ分光器において、

前記干渉光を検出する受光手段と、

この受光手段の出力をフィルタ処理するフィルタ手段と、

このフィルタ手段の出力を選択するスイッチ回路と、

このスイッチ回路の出力を設定された利得で増幅する利得変更回路と、

この利得変更回路の出力をデジタル信号に変換して保持する信号処理手段と、

この信号処理手段の出力に基づき前記利得変更回路の利得を変更すると共に利得変更後の前記信号処理手段の出力をフーリエ変換して測定した光のスペクトルを求める前記演算制御回路とを備えたことを特徴とするフーリエ分光器。

【請求項 2】 前記演算制御回路が、

前記フィルタ手段からの直流電圧に基づき前記利得変更回路の利得を変更することを特徴とする請求項 1 記載のフーリエ分光器。

【請求項 3】 前記演算制御回路が、

前記スイッチ回路を制御して前記フィルタ手段の直流電圧出力を選択し、

前記利得変更回路の利得を 1 に設定し、

前記利得変更回路の出力を前記信号処理手段でデジタル信号に変換して取り込み、

測定された直流電圧に基づき前記利得変更回路の利得を変更し、

前記スイッチ回路を制御して前記フィルタ手段の交流電圧出力を選択し、

前記利得変更回路の出力を前記信号処理手段でデジタル信号に変換して取り込むと共にフーリエ変換して測定した光のスペクトルを求めることを特徴とする請求項 1 記載のフーリエ分光器。

【請求項 4】 前記演算制御回路が、

前記フィルタ手段からの交流電圧に基づき前記利得変更回路の利得を変更することを特徴とする請求項 1 記載のフーリエ分光器。

【請求項 5】 前記演算制御回路が、

前記スイッチ回路を制御してフィルタ手段の交流電圧出力を選択し、

前記利得変更回路の利得を最大に設定し、

前記利得変更回路の出力を信号処理手段でデジタル信号に変換して取り込み、

取り込んだ出力が飽和している場合には飽和が解消するまで前記利得変更回路の利得を順次小さくすることを特徴とする請求項 1 記載のフーリエ分光器。

【請求項 6】 基準信号発生回路と、

前記フィルタ手段の出力若しくは前記基準信号発生回路の出力を選択するスイッチ回路とを備え

前記演算制御回路が前記基準信号発生回路の出力に基づき回路の利得を計算して回路特性の補償をすることを特徴とする請求項 1 記載のフーリエ分光器。

【請求項 7】 前記基準信号発生回路が、

直流基準電圧及び接地電圧を供給することを特徴とする請求項 6 記載のフーリエ分光器。

【請求項 8】 前記演算制御回路が、

前記利得変更回路の利得を測定時の利得に設定して前記直流基準電圧及び前記接地電圧を測定しその差を分子としておき、

前記利得変更回路の利得を 1 に設定して前記直流基準電圧及び前記接地電圧を測定しその差を分母とすることにより回路の利得を求めることを特徴とする請求項 7 記載のフーリエ分光器。

【請求項 9】 前記基準信号発生回路が、

交流基準電圧を供給することを特徴とする請求項 6 記載のフーリエ分光器。

【請求項 10】 前記演算制御回路が、

前記利得変更回路の利得を測定時の利得に設定して前記交流基準電圧を測定しておき、

前記利得変更回路の利得を 1 に設定して前記交流基準電圧を測定し、

両者の相関を計算することにより回路の利得を求めることを特徴とする請求項 9 記載のフーリエ分光器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フーリエ分光器に関し、特に S/N を向上させることがフーリエ分光器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のフーリエ分光器は、干渉計を走査して測定光の干渉光を測定し、この測定結果をコンピュータ等の演算制御手段でフーリエ変換することにより測定光のスペクトルを求める。

【0003】 図 10 はこのような従来のフーリエ分光器の一例を示す構成ブロック図である。図 10 において 1 は干渉計、2 は測定対象、3 はフォトダイオード等の光検出器、4 は電流電圧変換回路、5 はハイパスフィルタ回路、6 は増幅器、7 は A/D 変換器、8 は演算制御回路である。

【0004】 干渉計 1 からの出力光である干渉光は測定対象 2 を透過して光検出器 3 に入射される。光検出器 3 の出力は電流電圧変換回路 4 に接続され、電流電圧変換回路 4 の出力はハイパスフィルタ回路 5 を介して増幅器 6 に接続される。

【0005】 また、増幅器 6 の出力は A/D 変換器 7 に接続され、A/D 変換器 7 の出力は演算制御回路 8 に接続される。

【0006】ここで、図10に示す従来例の動作を説明する。干渉計1からの干渉光は測定対象を透過する際に減衰を受けて光検出器3及び電圧電圧変換回路4において電圧信号に変換される。この電圧信号には直流成分が含まれているのでハイパスフィルタ回路5により直流成分を除去した後、増幅器6で適宜増幅される。

【0007】増幅器6の出力はA/D変換器7でデジタル信号に変換され、演算制御回路8においてフーリエ変換処理等を行い光のスペクトルを求めたりする。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図10に示す従来例では回路の利得が固定であるため測定対象2の透過時により多くの減衰が生じた場合にはA/D変換器7に入力される電圧信号が低下してしまい、A/D変換のノイズ成分が大きくなりS/Nが悪化してしまうといった問題点があった。

【0009】また、例えば、増幅器6の利得を切り換えてA/D変換器7に入力される電圧信号を調整した場合には回路特性が変動するので回路の校正処理をする必要が生じてしまうといった問題点があった。従って本発明が解決しようとする課題は、S/Nを向上させると共に回路特性の変動を校正することが可能なフーリエ分光器を実現することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような課題を達成するために、本発明のうち請求項1記載の発明は、干渉計を走査して測定光の干渉光を測定し、この測定結果を演算制御回路でフーリエ変換することにより測定光のスペクトルを求めるフーリエ分光器において、前記干渉光を検出する受光手段と、この受光手段の出力をフィルタ処理するフィルタ手段と、このフィルタ手段の出力を選択するスイッチ回路と、このスイッチ回路の出力を設定された利得で増幅する利得変更回路と、この利得変更回路の出力をデジタル信号に変換して保持する信号処理手段と、この信号処理手段の出力に基づき前記利得変更回路の利得を変更すると共に利得変更後の前記信号処理手段の出力をフーリエ変換して測定した光のスペクトルを求める前記演算制御回路とを備えたことにより、測定対象の吸光度が大きい場合であってもA/D変換誤差が小さくなる、言い換えれば、S/Nが向上することになる。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明であるフーリエ分光器において、前記演算制御回路が、前記フィルタ手段からの直流電圧に基づき前記利得変更回路の利得を変更することにより、測定対象の吸光度が大きい場合であってもA/D変換誤差が小さくなる、言い換えれば、S/Nが向上することになる。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明であるフーリエ分光器において、前記演算制御回路が、前記スイッチ回路を制御して前記フィルタ手段の直

流電圧出力を選択し、前記利得変更回路の利得を1に設定し、前記利得変更回路の出力を前記信号処理手段でデジタル信号に変換して取り込み、測定された直流電圧に基づき前記利得変更回路の利得を変更し、前記スイッチ回路を制御して前記フィルタ手段の交流電圧出力を選択し、前記利得変更回路の出力を前記信号処理手段でデジタル信号に変換して取り込むと共にフーリエ変換して測定した光のスペクトルを求めることにより、測定対象の吸光度が大きい場合であってもA/D変換誤差が小さくなる、言い換えれば、S/Nが向上することになる。

【0013】請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明であるフーリエ分光器において、前記演算制御回路が、前記フィルタ手段からの交流電圧に基づき前記利得変更回路の利得を変更することにより、測定対象の吸光度が大きい場合であってもA/D変換誤差がより小さくなる、言い換えれば、S/Nがより向上することになる。

【0014】請求項5記載の発明は、請求項1記載の発明であるフーリエ分光器において、前記演算制御回路が、前記スイッチ回路を制御してフィルタ手段の交流電圧出力を選択し、前記利得変更回路の利得を最大に設定し、前記利得変更回路の出力を信号処理手段でデジタル信号に変換して取り込み、取り込んだ出力が飽和している場合には飽和が解消するまで前記利得変更回路の利得を順次小さくすることにより、測定対象の吸光度が大きい場合であってもA/D変換誤差がより小さくなる、言い換えれば、S/Nがより向上することになる。

【0015】請求項6記載の発明は、請求項1記載の発明であるフーリエ分光器において、基準信号発生回路と、前記フィルタ手段の出力若しくは前記基準信号発生回路の出力を選択するスイッチ回路とを備え、前記演算制御回路が前記基準信号発生回路の出力に基づき回路の利得を計算して回路特性の補償をすることにより、変動した回路特性の校正処理をすることが可能になる。

【0016】請求項7記載の発明は、請求項6記載の発明であるフーリエ分光器において、前記基準信号発生回路が、直流基準電圧及び接地電圧を供給することにより、変動した回路特性の校正処理をすることが可能になる。

【0017】請求項8記載の発明は、請求項7記載の発明であるフーリエ分光器において、前記演算制御回路が、前記利得変更回路の利得を測定時の利得に設定して前記直流基準電圧及び前記接地電圧を測定しその差を分子としておき、前記利得変更回路の利得を1に設定して前記直流基準電圧及び前記接地電圧を測定しその差を分母とすることにより回路の利得を求めることにより、変動した回路特性の校正処理をすることが可能になる。

【0018】請求項9記載の発明は、請求項6記載の発明であるフーリエ分光器において、前記基準信号発生回

路が、交流基準電圧を供給することにより、変動した回路特性の校正処理をすることが可能になる。

【0019】請求項10記載の発明は、請求項9記載の発明であるフーリエ分光器において、前記演算制御回路が、前記利得変更回路の利得を測定時の利得に設定して前記交流基準電圧を測定しておき、前記利得変更回路の利得を1に設定して前記交流基準電圧を測定し、両者の相関を計算することにより回路の利得を求めることにより、変動した回路特性の校正処理をすることが可能になる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下本発明を図面を用いて詳細に説明する。図1は本発明に係るフーリエ分光器の一実施例を示す構成ブロック図である。

【0021】図1において、1、2は図10と同一符号を付してあり、9はフォトダイオードと電流電圧変換回路から構成される受光手段、10はハイパスフィルタ回路、11はローパスフィルタ回路、12は正弦波、三角波や直流信号等の基準信号を発生させる基準信号発生回路、13はスイッチ回路、14は利得の異なる複数の増幅器の一を選択する利得変更回路、15は高周波ノイズを除去するフィルタ回路、16はA/D変換器、17は記憶回路、18は演算制御回路である。また、10～11はフィルタ手段50を、15～17は信号処理手段51をそれぞれ構成している。

【0022】干渉計1からの出力光である干渉光は測定対象2を透過して受光手段9に入射される。受光手段9の出力はハイパスフィルタ回路10及びローパスフィルタ回路11にそれぞれ接続され、ハイパスフィルタ回路10の出力はスイッチ回路13の第1の入力端子に接続され、ローパスフィルタ回路11の出力はスイッチ回路13の第2の入力端子に接続される。また、基準信号発生回路12の出力はスイッチ回路13の第3の入力端子に接続される。

【0023】スイッチ回路13の出力端子は利得変更回路14に接続され、利得変更回路14の出力はフィルタ回路15を介してA/D変換器16に接続される。A/D変換器16の出力は記憶回路17に接続され、記憶回路17の出力は演算制御回路18に接続される。また、演算制御回路18からの制御信号がスイッチ回路13の制御入力端子及び利得変更回路14の制御入力端子にそれぞれ接続される。

【0024】ここで、図1に示す実施例の動作を図2を用いて説明する。図2は演算制御回路18の動作を説明するフロー図である。図2中“S001”において演算

制御回路18はスイッチ回路13を制御してローパスフィルタ回路11の出力を選択する。

【0025】例えば、スイッチ回路13を制御して図1中“B”に示す第2の入力端子に出力端子を接続する。

【0026】図2中“S002”において演算制御回路18は利得変更回路14を制御して利得変更回路14の利得を“1”に設定する。例えば、利得変更回路14を構成する複数の増幅器のうちで利得が“1”のものを選択するように利得変更回路14内部のスイッチを切り換える。

【0027】図2中“S003”において演算制御回路18は受光手段9の出力のうちローパスフィルタ回路11を通過した直流値をA/D変換器17でデジタル信号に変換して取り込むと共に図2中“S004”において測定された直流値に基づき利得変更回路14の利得を変更する。

【0028】例えば、A/D変換器17の入力レンジが飽和しない程度に利得を変更して、A/D変換のノイズ成分が大きくなるようにする。

【0029】また、図2中“S005”において演算制御回路18はスイッチ回路13を制御してハイパスフィルタ回路10の出力を選択する。例えば、スイッチ回路13を制御して図1中“A”に示す第1の入力端子に出力端子を接続する。

【0030】図2中“S006”において演算制御回路18は受光手段9の出力のうちハイパスフィルタ回路10を通過した信号成分（交流成分）をA/D変換器17でデジタル信号に変換して取り込みインターフェログラムを得る。

【0031】図2中“S007”において演算制御回路18はスイッチ回路13を制御して基準信号発生回路12の出力を選択する。例えば、スイッチ回路13を制御して図1中“C”に示す第3の入力端子に出力端子を接続する。

【0032】図2中“S008”において演算制御回路18は基準信号発生回路12からの出力である基準信号を測定して利得変更回路14の実際の利得を求める。そして、図2中“S009”において先に測定したインターフェログラムの利得を求められた実際の利得で補償した上でフーリエ変換して波数毎の光量を計算する。

【0033】例えば、受光手段9で得られるインターフェログラム“i(d)”は、干渉計1における光路差を“d”、波数を“ ν ”、白色光の強度スペクトルを“ $I(\nu)$ ”とすれば、

$$i(d) = \{ I(\nu)(1 - \cos 2\pi\nu d) \} d\nu \quad (1)$$

となり、図3に示すような特性曲線になる。

【0034】図3は受光手段9で得られるインターフェログラムの一例を示す特性曲線図である。図3に示すように受光手段9の出力は構成要素であるフォトダイオ-

ードの出力電流が大きいほど負側に大きくなり正になることはない。このため、図3中“VDC”に示す直流電圧の絶対値は図3中“VP”に示す交流成分のピーク電圧よりは必ず大きくなる。

【0035】すなわち、測定された直流値に基づき利得変更回路14の利得を変更することにより、回路利得が固定であって従来例と比較してS/Nが向上することになる。

【0036】また、基準信号によって得られた利得に基づきインターフェログラムの補償を行うことにより、変動した回路特性の校正処理をすることが可能になる。

【0037】ここで、さらに、利得変更方法の詳細を図4を用いて説明する。図4は利得変更の際の演算制御回路18の動作を説明するフロー図である。図4中“S101”において演算制御回路18は測定された直流値が“2.5V”以上である否かを判断する。

【0038】もし、図4中“S101”において直流値が“2.5V”以上であれば図4中“S102”において演算制御回路18は利得変更回路14の利得を“2”に設定し、もし、直流値が“2.5V”以上でなければ図4中“S103”の処理を行う。

【0039】図4中“S103”において演算制御回路18は測定された直流値が“1.25V”以上である否かを判断する。もし、図4中“S103”において直流値が“1.25V”以上であれば図4中“S104”において演算制御回路18は利得変更回路14の利得を“4”に設定し、もし、直流値が“1.25V”以上でなければ図4中“S105”の処理を行う。

【0040】図4中“S105”において演算制御回路18は測定された直流値が“0.625V”以上である否かを判断する。もし、図4中“S105”において直流値が“0.625V”以上であれば図4中“S106”において演算制御回路18は利得変更回路14の利得を“8”に設定し、もし、直流値が“0.625V”以上でなければ図4中“S107”において利得変更回路14の利得を“16”に設定する。

【0041】もし、利得変更回路14が存在しない場合には測定対象2を入れない状態で図3中“VP”に示すような交流成分のピーク電圧がA/D変換器16の入力レンジに収まるように利得を決定し固定する。このため、測定対象2での吸光度が大きくなった場合にはA/D変換器16に入力される電圧値が小さくなってS/Nが悪化する。

【0042】そして、図5は図4で例示した方法で利得を変更する利得変更回路14を用いた場合と前述の利得固定の場合を比較する表である。但し、ここではA/D変換器16の入力レンジは“ $\pm 10V$ ”、受光手段9の直流出力電圧は“5V以下”であるとする。

【0043】図5に示す表から直流値が減少することにより、利得固定の場合と比較してS/Nが“6.0dB”、“12.0dB”及び“18.1dB”と改善されてゆくことが分かる。

【0044】さらに、回路特性の校正処理方法の詳細を図6及び図7を用いて説明する。図6は回路特性の校正

方法を説明する構成ブロック図であって、図1における1、2及び9～13の部分の記載は簡単な為省略している。また、図7は演算制御回路18の動作を説明するフロー図である。

【0045】図6において14～18は図1と同一符号を付してあり、19は直流基準電圧、20は接地電圧、21はスイッチ回路である。また、19～21は図1における基準信号発生回路12を構成することになる。

【0046】直流基準電圧19及び接地電圧20はスイッチ回路21の第1及び第2の入力端子にそれぞれ接続され、スイッチ回路21の出力は利得変更回路14に接続される。利得変更回路14の出力はフィルタ回路15を介してA/D変換器16に接続される。

【0047】A/D変換器16の出力は記憶回路17に接続され、記憶回路17の出力は演算制御回路18に接続される。また、演算制御回路18からの制御信号がスイッチ回路121の制御入力端子及び利得変更回路14の制御入力端子にそれぞれ接続される。

【0048】図7中“S201”において演算制御回路18は利得変更回路14の利得をインターフェログラム測定時の利得に設定すると共に、図7中“S202”においてスイッチ回路21を制御して直流基準電圧19を選択する。例えば、スイッチ回路21を制御して図6中“C1”に示す第1の入力端子に出力端子を接続する。

【0049】図7中“S203”において演算制御回路18は利得変更回路14から出力される直流値を測定してその値を“V1A”とする。

【0050】さらに、図7中“S204”において演算制御回路18はスイッチ回路21を制御して接地電圧20を選択する。例えば、スイッチ回路21を制御して図6中“C2”に示す第2の入力端子に出力端子を接続する。

【0051】そして、図7中“S205”において演算制御回路18は利得変更回路14から出力される直流値を測定してその値を“V0A”とする。

【0052】図7中“S206”において演算制御回路18は利得変更回路14の利得を“1”に設定すると共に、図7中“S207”においてスイッチ回路21を制御して直流基準電圧19を選択する。例えば、スイッチ回路21を制御して図6中“C1”に示す第1の入力端子に出力端子を接続する。

【0053】図7中“S208”において演算制御回路18は利得変更回路14から出力される直流値を測定してその値を“V11”とする。

【0054】さらに、図7中“S209”において演算制御回路18はスイッチ回路21を制御して接地電圧20を選択する。例えば、スイッチ回路21を制御して図6中“C2”に示す第2の入力端子に出力端子を接続する。

【0055】そして、図7中“S210”において演算制御回路18は利得変更回路14から出力される直流値を測定してその値を“V01”とする。

$$\text{Gain} = (V1A - V0A) / (V11 - V01) \quad (2)$$

【0057】すなわち、利得変更回路の利得を測定時の利得に設定して直流基準電圧及び前記接地電圧を測定しその差を分子としておき、利得変更回路の利得を1に設定して直流基準電圧及び接地電圧を測定しその差を分母とすることにより回路の利得を求めることができる。

【0058】この結果、測定された直流値に基づき利得変更回路14の利得を変更することにより、測定対象2の吸光度が大きい場合であってもA/D変換誤差が小さくなる、言い換えれば、S/Nが向上することになる。

【0059】また、基準信号によって得られた利得に基づきインターフェログラムの補償を行うことにより、変動した回路特性の校正処理をすることが可能になる。

【0060】なお、図1に示す利得変更回路14は利得の異なる複数の増幅器の一を選択する回路構成として例示したが勿論これに限定されるものでなく、1つの増幅器に対して値の異なる複数の帰還抵抗を選択する回路構成や可変利得増幅器であっても構わない。

【0061】また、図6及び図7に示した回路特性の校正において回路のオフセット電圧が問題とならない場合には接地電圧20の出力電圧を“0”として計算することが可能になる。例えば、“V0A=V01=0”として計算をすることができ。

【0062】また、直流基準電圧19の電圧値が既知であり安定していれば“V11”は直流基準電圧19の電圧値をそのまま使用して計算することができ。

【0063】また、回路特性の変動が測定周期と比較して緩やかな場合には回路特性の校正処理の頻度を下げても構わない。

【0064】また、測定結果において波数域の微分値を用いる場合は吸光度の絶対値が必要でなくなるので、図1における基準信号発生回路12は不要になり、また、回路特性の校正処理も不要になる。

【0065】また、図6に示す構成ブロック図では基準電圧として直流電圧を用いて実際の回路の利得を求めているが、交流電圧を用いても構わない。図8は基準電圧として交流電圧を用いた場合の演算制御回路18の動作を説明するフロー図である。

【0066】図8中“S301”において演算制御回路18は利得変更回路14の利得をインターフェログラム測定時の利得に設定すると共に、図8中“S302”においてスイッチ回路を制御して交流基準電圧を選択する。

【0067】図8中“S303”において演算制御回路18は利得変更回路14から出力される交流信号を測定してその値を“fA(t)”とする。

【0068】図8中“S304”において演算制御回路

【0056】最後に、図7中“S211”において演算制御回路18は以下の式を用いて実際の回路の利得“Gain”を求める。

18は利得変更回路14の利得を“1”に設定すると共に、図8中“S305”において演算制御回路18は利得変更回路14から出力される交流信号を測定してその値を“f1(t)”とする。

【0069】最後に、図8中“S306”において演算制御回路18は“fA(t)”と“f1(t)”との相関を計算して実際の回路の利得を求める。

【0070】この場合には、交流電圧を用いることにより接地電圧測定処理が不要になると言った効果を奏する。

【0071】また、回路特性の校正において基準信号を正弦波とし、時間的に周波数を変化させることにより、利得変更回路14の周波数特性を測定することができ、扱われた周波数特性により出力結果を補償することが可能になる。

【0072】また、図1に示す実施例においては受光手段9の直流値に基づき利得変更回路14の利得を変更していたが、出力結果であるインターフェログラムに基づき利得を変更しても構わない。

【0073】図9はこのようなインターフェログラムに基づき利得変更回路14の利得を変更する演算制御回路18の動作を説明するフロー図である。回路としては図1に示す構成ブロック図に則して説明する。

【0074】図9中“S401”において演算制御回路18はスイッチ回路13を制御してハイパスフィルタ回路10の出力を選択する。例えば、スイッチ回路13を制御して図1中“A”に示す第1の入力端子に出力端子を接続する。

【0075】図9中“S402”において演算制御回路18は利得変更回路14を制御して利得変更回路14の利得を最大に設定すると共に図9中“S403”において演算制御回路18は受光手段9の出力のうちハイパスフィルタ回路10を通過した信号成分（交流成分）をA/D変換器17でデジタル信号に変換して取り込みインターフェログラムを得る。

【0076】そして、図9中“S404”において演算制御回路18は得られたインターフェログラムが飽和しているか否かを判断する。もし、図9中“S404”においてインターフェログラムが飽和していれば図9中“S405”において利得変更回路14の利得を小さくして飽和が解消するまで図9中“S403”～“S405”の処理を繰り返す。

【0077】もし、図9中“S404”においてインターフェログラムが飽和していなければ、図9中“S406”において演算制御回路18はスイッチ回路13を制御して基準信号発生回路12の出力を選択する。例え

ば、スイッチ回路13を制御して図1中“C”に示す第3の入力端子に出力端子を接続する。

【0078】図9中“S407”において演算制御回路18は基準信号発生回路12からの出力である基準信号を測定して利得変更回路14の実際の利得を求める。そして、図9中“S408”において先に測定したインターフェログラムの利得を求められた実際の利得で補償した上でフーリエ変換して波数毎の光量を計算する。

【0079】この場合には、図3に示すように波長による位相特性の差や干渉性等に起因してインターフェログラムのピーク電圧が直流電圧の絶対値よりも小さくなるので、インターフェログラムのピーク電圧に基づき利得を変更した方が利得を大きくすることが可能になり、測定対象の吸光度が大きい場合であってもA/D変換誤差がより小さくなる、言い換えれば、S/Nがより向上することになる。

【0080】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明によれば次のような効果がある。請求項1乃至請求項5の発明によれば、測定された直流電圧若しくは交流電圧に基づき利得変更回路の利得を変更することにより、測定対象の吸光度が大きい場合であってもA/D変換誤差が小さくなる、言い換えれば、S/Nが向上することになる。

【0081】また、請求項6乃至請求項10の発明によれば、基準信号によって得られた利得に基づきインターフェログラムの補償を行うことにより、変動した回路特性の校正処理をすることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るフーリエ分光器の一実施例を示す構成ブロック図である。

【図2】演算制御回路の動作を説明するフロー図である。

【図3】インターフェログラムの一例を示す特性曲線図である。

【図4】演算制御回路の動作を説明するフロー図である。

【図5】利得変更回路を用いた場合と利得固定の場合を比較する表である。

【図6】回路特性の校正方法を説明する構成ブロック図である。

【図7】演算制御回路の動作を説明するフロー図である。

【図8】演算制御回路の動作を説明するフロー図である。

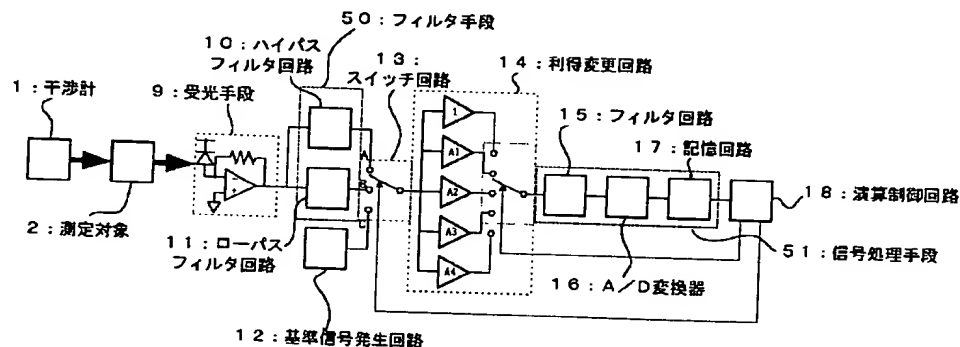
【図9】演算制御回路の動作を説明するフロー図である。

【図10】従来のフーリエ分光器の一例を示す構成ブロック図である。

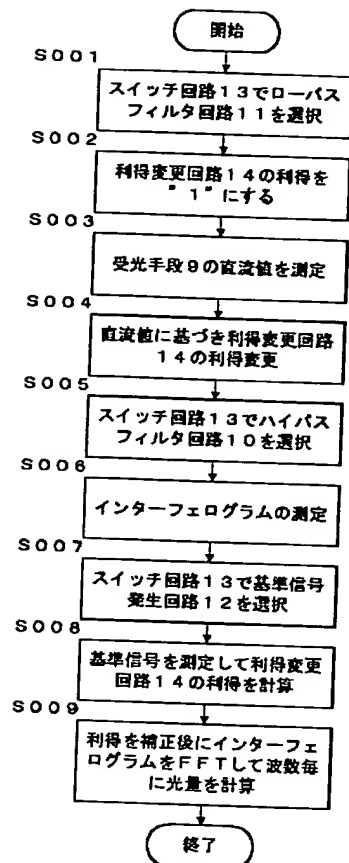
【符号の説明】

- 1 干渉計
- 2 測定対象
- 3 光検出器
- 4 電流電圧変換回路
- 5, 10 ハイパスフィルタ回路
- 6 増幅器
- 7, 16 A/D変換器
- 8, 18 演算制御回路
- 9 受光手段
- 11 ローパスフィルタ回路
- 12 基準信号発生回路
- 13, 21 スwitch回路
- 14 利得変更回路
- 15 フィルタ回路
- 17 記憶回路
- 19 直流基準電圧
- 20 接地電圧
- 50 フィルタ手段
- 51 信号処理手段

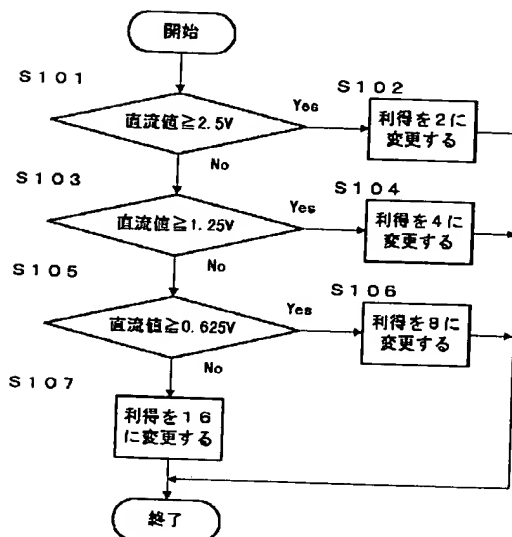
【図1】



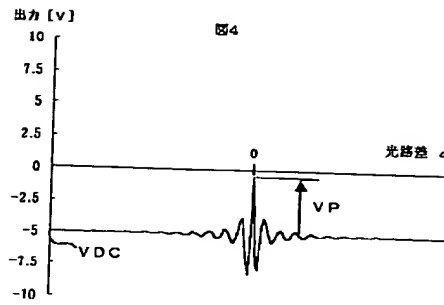
【図2】



【図4】



【図3】

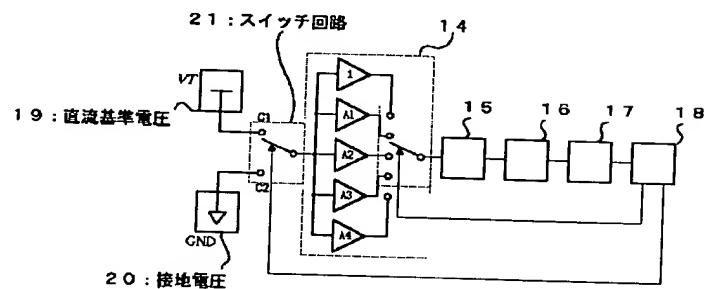


【図5】

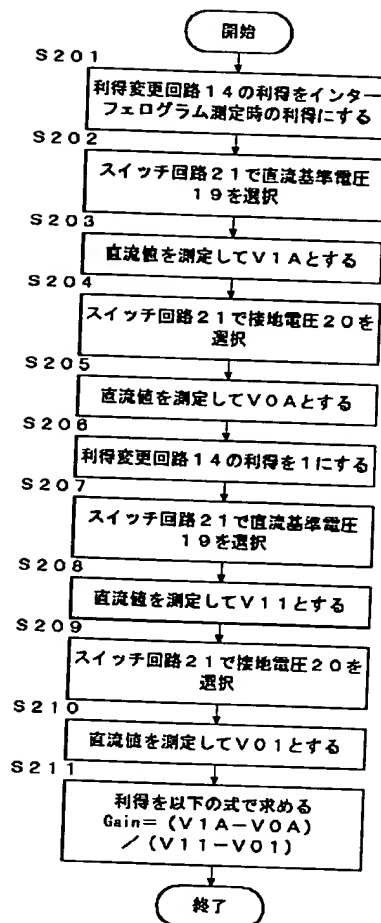
図5

光検出回路9の出力信号		選択利得		A/D変換電圧		効果
信号電圧	利得電圧	利得電圧	利得電圧	利得電圧	利得電圧	
5V~2.5V	5V以下	$\times 2$	$\times 2$	$\pm 10V$ 以下	$\pm 10V$ 以下	0.0
2.5V~1.25V	2.5V以下	$\times 4$	$\times 4$	$\pm 5V$ 以下	$\pm 10V$ 以下	6.0
1.25V~0.625V	1.25V以下	$\times 8$	$\times 8$	$\pm 2.5V$ 以下	$\pm 10V$ 以下	12.0
0.625V以下	0.625V以下	$\times 2$	$\times 16$	$\pm 1.25V$ 以下	$\pm 10V$ 以下	18.0

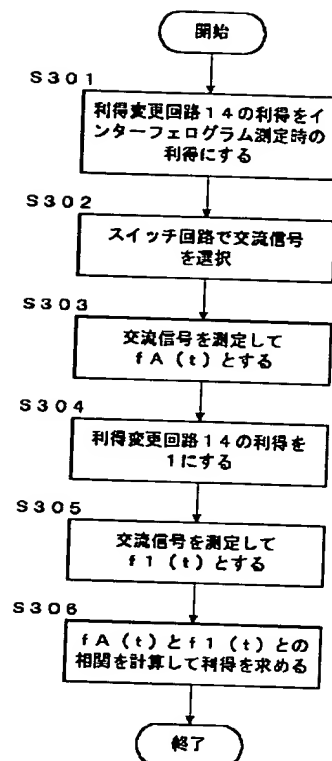
【図6】



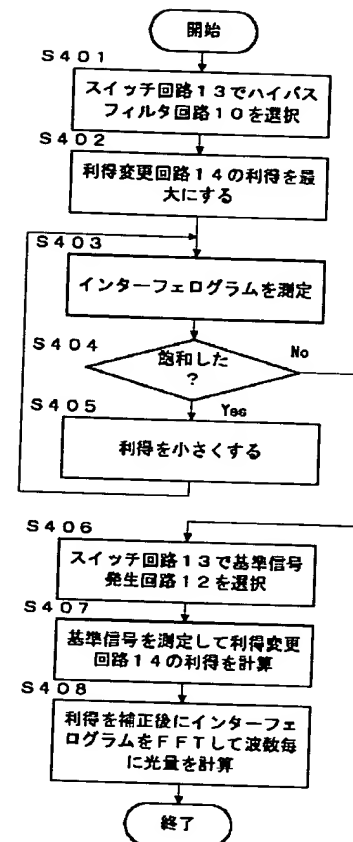
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

